

KLASYCZNE MODELE TRENDU W PROGNOZOWANIU STRUKTURY PODMIOTOWEJ SEKTORA USŁUG W POLSCE

Wprowadzenie

Tematyka konferencji wydaje się szczególnie ważna i interesująca, tym bardziej, że usługi to dziś wiodący sektor gospodarek państw wysoko rozwiniętych. Na ostateczny wybór tematu badań wpłynął niewątpliwie fakt, iż jednym z poruszanych zagadnień konferencji jest praktyczne wykorzystanie metod ilościowych w sektorze usług, a zainteresowania naukowe i pasje badawcze autora związane są z praktycznym zastosowaniem metod ilościowych, a w szczególności metod prognostycznych, w procesie predykcji zjawisk społeczno-gospodarczych. Przedmiotem rozważań w niniejszym artykule jest próba opisu struktury podmiotowej sektora usług w Polsce w latach 2000-2006 za pomocą odpowiednich modeli prognostycznych oraz na ich podstawie zbudowanie krótkoterminowej prognozy (na rok 2008) .

Uwagi metodyczne

Pod pojęciem *struktura podmiotowa sektora usług* autor rozumie udział liczby przedsiębiorstw poszczególnych sekcji usługowych (oznaczonych symbolami PKD²: G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q) w ogólnej liczbie przedsiębiorstw prowadzących działalność usługową. Badając szeregi czasowe dla danych rocznych z lat 2000-2006 przyjęto, że zmiany w nich zachodzące podlegają wpływowi jedynie przyczyn głównych (determinujących w zasadniczym stopniu tendencję rozwojową analizowanego zjawiska) i ubocznych (mających charakter zupełnie przypadkowy) . Trend wyraża się najczęściej za pomocą pewnej określonej funkcji matematycznej, w której zmienna zależna jest poziom obserwowanego w czasie zjawiska a zmienną niezależną - zmienna czasowa t lub jej pewne modyfikacje. Stosując empiryczną metodę ustalania postaci analitycznej trendu, z góry przyjęto szereg klasycznych funkcji tendencji rozwojowej³ (w tym funkcje: wielomianów stopnia pierwszego, drugiego i trzeciego, hiperboliczną, logarymiczną, potęgową i wykładniczą) , a ostatecznego wyboru dokonano dopiero po oszacowaniu wszystkich modeli oraz przeprowadzeniu ich weryfikacji. Oceny jakości zbudowanych modeli prognostycznych dokonuje się przy użyciu odpowiednich miar i testów statystycznych⁴, przy czym na potrzeby tego artykułu wykorzystano:

¹ Rafał Klóska - dr, Katedra Metod Ilościowych, Wydział Zarządzania i Ekonomiki Usług, Uniwersytet Szczeciński.

² Szczegółowy wykaz działalności, które wchodzą w skład wymienionych sekcji można znaleźć w: *Polska Klasyfikacja Działalności*. GUS, Warszawa 2001, s. 177-241.

³ Więcej informacji na temat zastosowań tych funkcji znaleźć można m.in. *Wybrane zagadnienia z prognozowania*. Red. R. Klóska. ECONOMICUS, Szczecin 2007, s. 43-73.

⁴ Brak jednoznacznych kryteriów tej oceny powoduje, że autorzy wielu opracowań podchodzą do tego zagadnienia w różny sposób nadając inną wagę odpowiednim miarom dobroci dopasowania. M. Cieślak podkreśla, że do celów prognozowania wybieramy model „dobry” w sensie wszystkich lub wybranych mierników jakości i za najważniejsze z nich

współczynnik indeterminacji, współczynnik determinacji, odchylenie standardowe składnika resztowego i współczynnik wyrazistości, ocenę istotności współczynnika korelacji wielorakiej przy użyciu testu *F Fishera-Snedecora* oraz ocenę istotności parametrów strukturalnych przy użyciu testu *t-Studenta*.

Do prognozowania struktury podmiotowej sektora usług zastosowano podejście proponowane przez E. Nowaka⁵. Prognozując strukturę zjawiska zmieniającą się w czasie, na wstępie należy wyznaczyć tzw. surowe prognozy badanego zjawiska jako całości oraz oddzielnie prognozy jego *k* składowych. W przypadku gdy suma tych ostatnich łącznie nie jest równa prognozie badanego zjawiska jako całości⁶, wyznacza się *k* wskaźników struktury dla prognoz surowych. Mają one postać ułamka, którego licznik zawiera wynik prognozy surowej dla *i-tej* składowej (przy $i = 1, 2, \dots, k$), a w mianowniku jest suma prognoz surowych wszystkich *k* składowych struktury. Ostateczny wynik predykcji dla *i-tej* składowej otrzymuje się mnożąc *i-ty* wskaźnik struktury prognoz surowych przez wartość prognozy badanego zjawiska jako całości .

Mimo iż wybór określonego sposobu uzyskiwania prognoz zależy od prognostyka, to determinuje on ostateczne wyniki procesu predykcji⁸. Należy przy tym pamiętać, że ekstrapolacja modelu prognostycznego nie jest szkodliwa dopóty, dopóki wynikająca z niej błąd pozwalał będzie na przydatność prognoz do celów praktycznych⁹. Potrzeba określenia wielkości błędu prognozy podyktowana jest również spełnieniem fundamentalnych postulatów teorii predykcji¹⁰. Konstruując prognozę krótkookresową¹¹ struktury podmiotowej sektora usług w Polsce na koniec roku 2008, wykorzystano mierniki rzędu dokładności prognoz typu *ex ante* (bezwzględny i procentowy) , które pozwalają określić dokładność wyniku predykcji i szacowane są w momencie budowy prognoz. Z góry przyjęto, że względny błąd prognozy *ex ante* nie może przekraczać 6%.

uznaje: współczynnik determinacji, skorygowany współczynnik determinacji, odchylenie standardowe składnika resztowego i współczynnik wyrazistości, choć jako pożądane uważa również stosowanie różnych testów statystycznych, w tym na istotność parametrów strukturalnych (por. *Prognozowanie gospodarcze. Metody i zastosowanie*. Red. M. Cieślak. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa 2001, s. 47) . Próby sprecyzowania kryteriów pozwalających rozróżnić modele „ dobre ” i „ złe ” lub przynajmniej „ lepsze ” od „ gorszych ” podejmowane były już przez wielu ekonometryków i prognostyków (por. np.: Z. Czerwiński: *Przyczynki do dyskusji nad problemem „ dobrego modelu ekonometrycznego ”*. „ Przegląd Statystyczny ” 1976. nr 4, s. 399-417; J. Hozer, J. Zawadzki: *Uwagi o wykorzystaniu statystyki m^2 oraz F w modelowaniu zmiennych dla danych sezonowych*. „ Przegląd Statystyczny ” 1977, nr 2, s. 285-293; Z. Hellwig: *O jakości modelu ekonometrycznego. Część 1. Identyfikacja*. „ Przegląd Statystyczny ” 1985, nr 1, s. 3-23 i inni) , ale do dnia dzisiejszego weryfikacja pozostaje najtrudniejszym etapem budowy modelu prognostycznego.

⁵ Por. E. Nowak: *Prognozowanie struktury zjawisk społeczno-ekonomicznych*. „ Wiadomości Statystyczne ” 1981, nr 4, GUS. s. 12-16. Autor słusznie zauważa, że suma prognoz *k* składowych badanej struktury może niekiedy się różnić od prognozy uzyskanej dla danego zjawiska jako całości a tym samym „ wnioskowanie o przyszłym przebiegu każdego elementu składającego się na badane zjawisko oddzielnie może bowiem dać znaczne rozproszenie wyników ”.

⁶ W przeciwnym wypadku prognozy surowe uznaje się za ostateczny wynik procesu predykcji.

⁷ „ Przy powyższym sposobie prognozowania zakłada się (..) , że przy prognozowaniu ogólnego poziomu zjawiska () popelnia się mniejsze błędy niż w sumie przy prognozowaniu poszczególnych zmiennych ” Za: E. Nowak: op.cit. s. 14.

⁸ Szeroką gamę metod prognostycznych przedstawia A. Zeliaś: *Teoria prognozy*. PWE, Warszawa 1997, s. 25.

⁹ Z. Pawłowski: *Prognozy ekonomiczne*. PWN, Warszawa 1973, s. 43.

¹⁰ Treść pierwszego z nich obliuguje do tego, aby w wyniku procesu predykcji podać nie tylko prognozę, ale również odpowiedni miernik rzędu jej dokładności. Osiągnięcie możliwe korzystnej wartości tego miernika zapewnić ma wysoką efektywność prognozowania. Dążenie do takiej sytuacji wynika z drugiego postulatu teorii predykcji.

¹¹ Podział na prognozy krótko-, średnio- i długookresowe jest relatywnym podejściem, ale zgodzić należy się z poglądem wyrażonym przez M. Cieślak (por. *Prognozowanie...*, op. cit., s. 25-26) i P. Dittmanna (por. P. Dittmann: *Metody prognozowania sprzedaży w przedsiębiorstwie*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu im. Oskara Langego, Wrocław 2000, s. 20) , iż jeśli na pewnym odcinku czasu obserwuje się jedynie przyrost wartości zmiennej prognozowanej (zmianę ilościową) to budowana prognoza jest typu krótkookresowego.

Wyniki badań

Analizie poddano odpowiednie szeregi czasowe z lat 2000-2006 przedstawiające tendencje rozwojowe liczby przedsiębiorstw usługowych w Polsce według poszczególnych sekcji PKD¹². Przewidując, że na koniec 2008 roku liczba firm usługowych ogółem w Polsce wyniesie 2 890 225, możemy się mylić średnio o 32 444 przedsiębiorstwa, czyli o 1,12%, przy czym prognozę tę zbudowano w oparciu o model trendu potęgowego (tabela 1) ¹³ w postaci: $\hat{Y}_t = 2382331,052 \cdot t^{0,08795}$

Tabela 1. Wyniki predyktywnego modelowania liczby przedsiębiorstw usługowych ogółem

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: lnY (Arkusz1)						
R= ,99027861 R^2= ,98065172 Skoryg. R2= ,97678206						
F(1,5)=253,42 p<,00002 Błąd std. estymacji: ,00927						
N=7	BETA	Bł. std. BETA	B	Bł. std. B	t(5)	poziom p
W. wolny			14,68359	0,007586	1935,658	0,000000
lnT	0,990279	0,062207	0,08795	0,005525	15,919	0,000018

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl.

Prognozy surowe na rok 2008 liczby przedsiębiorstw usługowych w Polsce według poszczególnych sekcji PKD obarczone były procentowymi błędami predykcji *ex ante* w granicach 0,45%-5,15%, przy czym otrzymano je w oparciu o odpowiednie modele trendów z lat 2000-2006:

- dla sekcji G - model trendu kwadratowego (tabela 2) :

Tabela 2. Wyniki modelowania liczby przedsiębiorstw sekcji G

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: Y (Arkusz1)						
R= ,97228785 R^2= ,94534367 Skoryg. R2= ,91801551						
F(2,4)=34,592 p<,00299 Błąd std. estymacji: 9695,8						
N=7	BETA	Bł. std. BETA	B	Bł. std. B	t(4)	poziom p
W. wolny			1044366	15109,82	69,11834	0,000000
T	3,90765	0,552417	61253	8659,28	7,07374	0,002108
T2	-3,30768	0,552417	-6334	1057,90	-5,98764	0,003912

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl.

- dla sekcji H - model trendu potęgowego (tabela 3) :

¹² Odsetek liczby podmiotów sekcji P i Q w każdym roku badanego okresu wyniósł mniej niż 0,01% ogółu analizowanych firm, dlatego też przedsiębiorstwa sekcji O, P i Q, zgodnie z powszechnie stosowanym podejściem, ujęto łącznie.

¹³ Rysunki 1-10 przedstawiają wydruki komputerowe wyników predyktywnego modelowania otrzymane w programie Statistica 8,0, którego dystrybutorem na Polskę jest StatSoft Polska.

Tabela 3. Wyniki predyktywnego modelowania liczby przedsiębiorstw sekcji H

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: $\ln Y$ (Arkusz1) $R = ,97211343$ $R^2 = ,94500452$ Skoryg. $R^2 = ,93400542$ $F(1,5) = 85,917$ $p < ,00025$ Błąd std. estymacji: $,01874$						
N=7	BETA	Bł. std. BETA	B	Bł. std. B	t(5)	poziom p
W. wolny			11,45844	0,015335	747,1918	0,000000
$\ln T$	0,972113	0,104877	0,10353	0,011169	9,2691	0,000246

Źródło: obliczenia i opracowanie własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl.

3. dla sekcji I - model trendu kwadratowego (tabela 4) :

Tabela 4. Wyniki predyktywnego modelowania 1 liczby przedsiębiorstw sekcji I

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: Y (Arkusz1) $R = ,90627913$ $R^2 = ,82134187$ Skoryg. $R^2 = ,73201280$ $F(2,4) = 9,1946$ $p < ,03192$ Błąd std. estymacji: $2652,8$						
N=7	BETA	Bł. std. BETA	B	Bł. std. B	t(4)	poziom p
W. wolny			246431,7	4134,022	59,61064	0,000000
T	4,27817	0,998753	10148,3	2369,164	4,28351	0,012812
T2	-4,22392	0,998753	-1224,1	289,439	-4,22919	0,013379

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl.

4. dla sekcji J - model trendu wielomianu stopnia trzeciego (tabela 5) :

Tabela 5. Wyniki predyktywnego modelowania liczby przedsiębiorstw sekcji J

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: Y (Arkusz1) $R = ,99997730$ $R^2 = ,99995460$ Skoryg. $R^2 = ,99990919$ $F(3,3) = 22024$, $p < ,00000$ Błąd std. estymacji: $89,711$						
N=7	BETA	Bł. std. BETA	B	Bł. std. B	t(3)	poziom p
W. wolny			86464,29	260,4499	331,9805	0,000000
T	4,87778	0,060299	21257,19	262,7795	80,8936	0,000004
T2	-6,61942	0,138803	-3524,25	73,9001	-47,6894	0,000020
T3	2,63944	0,082446	195,42	6,1041	32,0141	0,000067

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl.

5. dla sekcji K - model trendu wielomianu stopnia trzeciego (tabela 6) :

Tabela 6. Wyniki predyktywnego modelowania liczby przedsiębiorstw sekcji K

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: Y (Arkusz1) R= ,99975782 R ² = ,99951569 Skoryg. R2= ,99903138 F(3,3)=2063,8 p<,00002 Błąd std. estymacji: 2045,4						
N=7	BETA	Bł. std. BETA	B	Bł. std. B	t(3)	poziom p
W. wolny			344811,4	5938,116	58,06748	0,000011
T	2,72514	0,196935	82905,0	5991,230	13,83773	0,000817
T2	-2,84387	0,453330	-10569,8	1684,882	-6,27329	0,008177
T3	1,10215	0,269269	569,6	139,170	4,09312	0,026367

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl.

6. dla sekcji L - model trendu hiperbolicznego (tabela 7) :

Tabela 7. Wyniki predyktywnego modelowania liczby przedsiębiorstw sekcji L

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: Y (Arkusz1) R= ,92400730 R ² = ,85378948 Skoryg. R2= ,82454738 F(1,5)=29,197 p<,00293 Błąd std. estymacji: 1011,7						
N=7	BETA	Bł. std. BETA	B	Bł. std. B	t(5)	poziom p
W. wolny			27182,60	633,160	42,93165	0,000000
1/T	-0,924007	0,171003	-7361,85	1362,435	-5,40345	0,002934

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl.

7. dla sekcji M - model trendu logarytmicznego (tabela 8) :

Tabela 8. Wyniki predyktywnego modelowania liczby przedsiębiorstw sekcji M

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: Y (Arkusz1) R= ,95623161 R ² = ,91437889 Skoryg. R2= ,89725467 F(1,5)=53,397 p<,00075 Błąd std. estymacji: 4115,9						
N=7	BETA	Bł. std. BETA	B	Bł. std. B	t(5)	poziom p
W. wolny			57866,83	3368,925	17,17664	0,000012
lnT	0,956232	0,130860	17929,54	2453,643	7,30731	0,000752

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl.

8. dla sekcji N - model trendu potęgowego (tabela 9) :

Tabela 9. Wyniki predyktywnego modelowania liczby przedsiębiorstw sekcji N

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: lnY (Arkusz1) R= ,96632274 R ² = ,93377964 Skoryg. R2= ,92053557 F(1,5)=70,505 p<,00039 Błąd std. estymacji: ,01739						
N=7	BETA	Bł. std. BETA	B	Bł. std. B	t(5)	poziom p
W. wolny			11,80035	0,014233	829,0851	0,000000
lnT	0,966323	0,115083	0,08704	0,010366	8,3968	0,000393

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl.

9. dla sekcji O, P i Q łącznie - model trendu liniowego (tabela 10) :

Tabela 10. Wyniki predyktywnego modelowania liczby przedsiębiorstw sekcji O, P i Q łącznie.

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: Y (Arkusz1)						
R= ,99505262 R ² = ,99012973 Skoryg. R ² = ,98815567						
F(1,5)=501,57 p<,00000 Błąd std. estymacji: 2378,4						
N=7	BETA	Bł. std. BETA	B	Bł. std. B	t(5)	poziom p
W. wolny			178334,0	2010,079	88,71988	0,000000
T	0,995053	0,044430	10066,2	449,467	22,39579	0,000003

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl.

Otrzymane surowe wyniki predykcji pozwoliły na skonstruowanie ostatecznej prognozy struktury podmiotowej sektora usług w Polsce na koniec 2008 roku (tabela 11) .

Tabela 11. Prognozowana liczba firm usługowych i struktura podmiotowa sektora usług w Polsce (stan na

Sektor usług z podziałem na sekcje PKD	Liczba podmiotów gospodarki narodowej	
	bezwzględnie	względnie (w %)
Usługi ogółem	2 890 225	100
G – Handel i naprawy	1 126 154	38,96
H – Hotele i restauracje	123 672	4,28
I – Transport, gospodarka magazynowa i łączność	248 222	8,59
J – Pośrednictwo finansowe	140 200	4,85
K – Obsługa nieruchomości i firm	676 248	23,40
L – Administracja publiczna i obrona narodowa	27 426	0,95
M – Edukacja	101 178	3,50
N – Ochrona zdrowia i opieka społeczna	167 367	5,79
O, P, Q – Pozostała działalność usługowa komunalna, społeczna i indywidualna; organizacje i zespoły eksterytorialne; gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników.	279 758	9,68

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl.

Podsumowanie

W gospodarkach krajów wysoko rozwiniętych największe znaczenie mają dziś usługi, a zatem rozwój tego sektora jest jedną z charakterystycznych cech gospodarek wolnorynkowych. O ile jeszcze do roku 1989 polska gospodarka nastawiona była na silną industrializację, to obecnie widoczne są już procesy jej serwicyzacji. Dowodem na to jest chociażby wyraźny wzrost w ostatnich latach liczby przedsiębiorstw prowadzących działalność usługową oraz rosnący ich udział w strukturze podmiotowej gospodarki w Polsce. Mimo pojawiających się coraz wyraźniej pewnych symptomów

nasycenia rynku¹⁴, w krótkiej perspektywie oczekiwać można, że liczba przedsiębiorstw usługowych ogółem oraz ich udział w łącznej liczbie podmiotów społeczno-gospodarczych jeszcze wzrośnie. W artykule podjęto próbę budowy klasycznych modeli tendencji rozwojowych liczby przedsiębiorstw usługowych poszczególnych sekcji PKD i na ich podstawie zbudowano prognozę struktury podmiotowej sektora usług w Polsce na koniec bieżącego roku. Znaczenie poszczególnych sekcji usługowych niekiedy zmniejszać się będzie na korzyść innych, bardziej nowoczesnych, rentownych i wykorzystujących zaawansowane technologie. Najbardziej dynamicznie rozwijają się obecnie tzw. usługi biznesowe, co świadczy o wyjątkowo dużym zapotrzebowaniu na usługi profesjonalne. Należy oczekiwać, że procesy serwicyzacji naszej gospodarki zapewne jeszcze się nasilą.

Zusammenfassung

KLASSISCHE MODELLEN BEI DER PROGNOSE DER ZAHL VON UNTERNEHMEN IN DER DIENSTLEISTUNGSBRANCHE IN POLEN

Heutzutage gibt es in Polen über 3,5 Millionen Unternehmen. Unter allen Firmen, die auf dem Markt tätig sind, gibt es hier die meisten Dienstleistungsunternehmen. Das Hauptthema in dem Artikel ist die Beschreibung der Zahl von Unternehmen in der Dienstleistungsbranche in Polen in Jahren 2000-2006 mit der Hilfe der entsprechenden prognostischen Modellen und danach auch eine kurzfristige Prognose auf Jahr 2008.

¹⁴ Tempo przyrostu liczby firm poszczególnych sekcji PKD jest dziś zdecydowanie niższe niż obserwowane jeszcze kilka lat wcześniej a w roku 2004 liczba zarejestrowanych w systemie REGON podmiotów gospodarki narodowej była nawet mniejsza niż przed rokiem.